

**Power tool with integrated dust collection container, which is particularly safely joined with valve on dust inlet and hook on top and has easy exchangeable filter positioned in top lid**

**Patent number:** DE19831383

**Publication date:** 2000-01-20

**Inventor:** REICH DORIS (DE); WUENSCH STEFFEN (DE); NEUBERT WERNER (DE); KEUSCH SIEGFRIED (DE)

**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT (DE)

**Classification:**

- **international:** B25F5/00; B24B55/10; B23B45/00; B27G3/00

- **european:** B23Q11/00F1; B24B23/04; B24B55/10C

**Application number:** DE19981031383 19980714

**Priority number(s):** DE19981031383 19980714

**Also published as:**

JP2000033583 (A)

GB2343393 (A)

FR2781173 (A1)

[Report a data error here](#)

**Abstract of DE19831383**

The dust is transported from the working area (16) of the power tool (10) by a fan wheel (19) into the collection container (21) sealed at the inlet (22). A pleated filter (48), provided with ventilation openings (40), is integrated in the lid (23), positioned on top of the container. Accumulated dust drops automatically from the lower surface of the filter into the container. A hook (24) at the front of the collection container can be joined to the tool (10) for more stability.

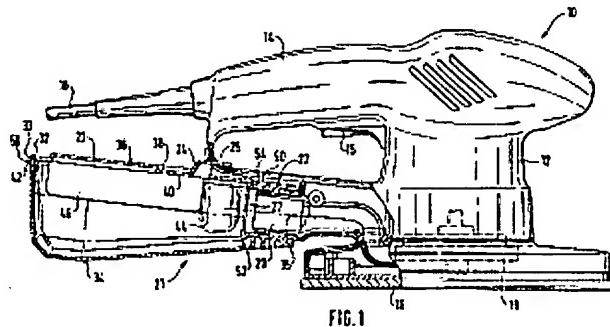


FIG.1

Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND  
  
DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 198 31 383 A 1

⑮ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 25 F 5/00**  
B 24 B 55/10  
B 23 B 45/00  
B 27 G 3/00

⑯ Aktenzeichen: 198 31 383.7  
⑯ Anmeldetag: 14. 7. 1998  
⑯ Offenlegungstag: 20. 1. 2000

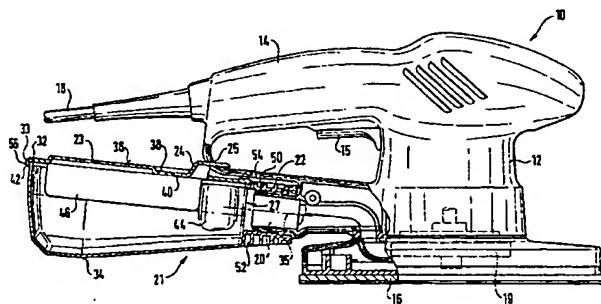
DE 198 31 383 A 1

⑯ Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑯ Erfinder:  
Reich, Doris, 70565 Stuttgart, DE; Wuensch, Steffen, 71088 Holzgerlingen, DE; Neubert, Werner, 70619 Stuttgart, DE; Keusch, Siegfried, 73779 Deizisau, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑯ Handwerkzeugmaschine mit Staubabsaugung  
⑯ Eine Handwerkzeugmaschine (10) mit einer in ihrem Gehäuse (12) angeordneten Staubabsaugung (19) und mit einer dieser nachgeschalteten Ausblasstutzen (20), an dem lösbar eine freitragende Staubbox (21) zum Staubbauen feststellbar ist, die mit einem Einblasstutzen (22) den Ausblasstutzen (20) übergreift, nimmt dadurch besonders bequem und sicher angetragenen Staub und Späne auf, daß die - bis auf zwei Seiten - luftdichte Staubbox (21) mit Befestigungsmitteln (26) überraschend arretierbar am Gehäuse (12) lösbar befestigbar ist, wobei sich die Staubbox außerdem mit einem auf ihrer Oberseite (36) angeordneten Vorsprung (24), insbesondere Haken, am äußersten Bereich des Gehäuses (12) lösbar festhält, wobei auf der Oberseite (36) der Staubbox Luftaustrittsöffnungen (40) angeordnet sind, die auf ihrer Innenseite ein staubdichtes Filterelement (48), insbesondere Faltenfilter trägt.



DE 198 31 383 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Handwerkzeugmaschine nach der Gattung des Anspruchs 1.

Aus der US 4,192,390 ist ein Bohrhammer bekannt, der über eine eigene Staubabsaugung verfügt, mit der anfallender Bohrstaub – nach dem Staubsaugerprinzip mit Saugluft – in eine verhältnismäßig kompliziert am Bohrhammer montierte Staubbox saugbar ist, wobei die Saugluft einen plattenförmigen Staubfilter passiert, an dem sich der Bohrstaub abscheidet und sich in der Staubbox sammelt. Die Staubbox ist zum Verbleib am Bohrhammer bestimmt und hat einen aufklappbaren Boden zum Entleeren des Bohrstabuks.

Durch die US 5,467,835 ist ein anderer Bohrhammer bekannt, der über eine Staubabsaugeeinrichtung verfügt, mit der anfallender Bohrstaub – ebenfalls nach dem Staubsaugerprinzip mit Saugluft – in eine gesonderte, in einem Gehäuses lösbar eingesetzte Staubbox saugbar ist. Vor deren Absaugöffnung zum Saugventilator hin ist ein Faltenfilter angeordnet, an dem sich beim Passieren der Saugluft der Staub abscheidet und in der Staubbox sammelt, so daß reine Luft zum Saugventilator hin transportiert wird. Zum Entleeren des Bohrstaubs ist die Staubbox aus dem Gehäuse entnehmbar und der Bohrstaub durch die Eintrittsöffnung ausschüttbar.

Die Staubboxen der beiden bekannten Bohrhämmer sind nur verhältnismäßig umständlich entleerbar, wobei der Wechsel des Platten- bzw. Faltenfilters kompliziert ist. Außerdem sind diese Staubboxen ungeeignet zur freitragenden Befestigung an Handwerkzeugmaschinen mit integrierter Staubabsaugung zum Einblasen des Staubes.

Es sind auch Handwerkzeugmaschinen bekannt, die mit als Staubbox dienenden Kunststoffkassetten versehen sind, welche entweder – in der Art eines Grassammelbehälters für Rasenmäher – mit einer Vielzahl von Luftdurchlassöffnungen versehen und mit Filtermaterial ausgekleidet sind oder die aus porösem, wenig formsteifem, luftdurchlässigem Kunststoff bestehen, der die den Staub einblasende Luft gereinigt aus dem Behälter entlassen und den Staub darin zurückhalten soll. Beide Kunststoffkassetten neigen zum Verstopfen, sind nur mit erheblichem Aufwand zu entleeren und zu reinigen.

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine mit Staubabsaugung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß eine besonders leichte und kompakte Staubbox geschaffen wurde, die ein großes eingeschlammtes Staubvolumen ohne Verlust der Eigenstabilität aufnehmen kann, wobei praktisch bis zur maximalen Füllung die Absaugung des Schleifstaubs vom Werkzeug mit gleichbleibend hohem Wirkungsgrad und hoher Filterstandzeit bei verbesserter Feinstaubfilterung erfolgen kann.

Dadurch, daß sich die Staubbox außer am Staubausblasstutzen der Handwerkzeugmaschine mit einem Vorsprung seines oberen Deckels an der Handwerkzeugmaschine festhält, sind die Verformungskräfte bei voller Staubfüllmenge so verringert, daß die Wandquerschnitte der Staubbox gegen sein können und diese dadurch besonders leicht aber stabil ist, d. h. nicht

Dadurch, daß die Staubbox als oben offener Kasten mit lösbarem, die Öffnung von oben verschließendem Deckel versehen ist, tritt ein nur geringer Druckverlust beim Staubabsaugen auf, wobei durch Öffnen des Deckels der Staub be-

sonders bequem ohne Verwirbelung und Belastung der Umwelt entsorgt werden kann.

Dadurch, daß nur der Deckel ein Filter, insbesondere Faltenfilter, trägt und als einziger Teil der Staubbox mit Luftdurchtrittsöffnungen versehen ist, kann die Filterfläche besonders groß dimensioniert werden. Dadurch staut sich die den Staub transportierende Luft nur minimal und der Wirkungsgrad der Staubabsaugung ist hoch. Außerdem kann sich der Staub ab einer bestimmten Schichtdicke selbsttätig vom Faltenfilter lösen und der Schwerkraft folgend in die Staubbox fallen.

Dadurch, daß die den Deckel tragende Fläche der Staubbox gegenüber der Strömungsrichtung der Ausblasluft derart geneigt ist, daß sich die Staubbox zur Maschine hin keilförmig verjüngt, sind staubermeidende Strömungsverhältnisse für die Ausblasluft geschaffen, durch die der Staubabtransport optimiert wird.

Dadurch, daß der Deckel sich elastisch und dicht an der Staubbox festhält, ist sie besonders einfach zu öffnen bzw. leicht wieder verschließbar.

Die zum Öffnen des Deckels vorgesehenen seitlichen Einzüge der Staubbox erleichtern der Bedienperson dessen Untergreifen mit den Fingern und eine werkzeuglose Einhandbedienung beim Abnehmen, Entleeren und Wiederbefestigen der Staubbox.

Dadurch, daß im Eintrittsstutzen der Staubbox Dichtlippen angeordnet sind, die den Staubausblasstutzen der Handwerkzeugmaschine dichtend umgreifen, ist die Staubbox beim Betreiben der Handwerkzeugmaschine zuverlässig staubdicht.

Dadurch, daß der Faltenfilter nur im Deckel der Staubbox angeordnet ist, ist er besonders leicht auswechselbar, indem er entweder neu eingeklebt wird oder der gesamte Deckel mitsamt dem Filter ausgetauscht wird.

Dadurch, daß die Staubbox mit wippenartigen Arretierhebeln an der Handwerkzeugmaschine befestigbar ist, ist ihre Entnahme und Entleerung bzw. erneute Befestigung besonders bequem und zeitsparend möglich.

Dadurch, daß der Eintrittsstutzen der Staubbox mittels Ventil verschließbar ist, ist beim Lösen der Staubbox von der Handwerkzeugmaschine ein ungewolltes Austreten von Staub wirksam verhindert.

## Zeichnung

Die ist Erfindung nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels mit zugehörigen Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 einen Längsschnitt einer Handwerkzeugmaschine mit erfindungsgemäßer Staubbox,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Handwerkzeugmaschine gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine räumliche Ansicht der Staubbox ohne Deckel schräg von vorn

Fig. 4 einen Längsschnitt der Staubbox ohne Deckel,

Fig. 5 eine Ansicht der Staubbox von unten,

Fig. 6 eine räumliche Draufsicht des Staubboxdeckels,

Fig. 7 eine räumliche Unteransicht des Staubboxdeckels,

Fig. 8 einen Querschnitt des Staubboxdeckels,

Fig. 9 einen Querschnitt des Faltenfilters des Staubbox-

deckels und

Fig. 10 eine vergrößerten Querschnitt einer einzelnen Lamelle des Faltenfilters.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Der Längsschnitt in Fig. 1 zeigte eine als Schwingschlei-

fer ausgestaltete Handwerkzeugmaschine 10 mit einem Gehäuse 12, das einen Handgriff 14 mit Schalter 15 aufweist, an dem unten ein als Schleifplatte ausgestaltetes Werkzeug 16 bewegbar befestigt ist. Die Handwerkzeugmaschine 10 trägt am hinteren Ende des Handgriffs 14 eine elektrische Anschlußleitung 18 und im Inneren des Gehäuses 12 ein Lüfterrad 19. Dieses erzeugt beim Betrieb der Handwerkzeugmaschine über der Schleifplatte 16 einen Unterdruck. Dadurch wird Schleifstaub an und unter der Schleifplatte 16 abgesaugt und durch einen Ausblasstutzen 20 des Gehäuses 12 geblasen.

Der Ausblasstutzen 20 trägt einen darüber gestülpten Einblasstutzen 22 einer formsteifen, freitragend angeordneten Staubbox 21. Diese ist – bis auf die Einblasöffnung 27 des Einblasstutzens 22 und ihre Oberseite – luftdicht. Die Oberseite der Staubbox 21 wird durch einen Deckel 23 gebildet, aus dessen Oberseite 36 nach oben ein Haken 24 tritt zum Eingriff in eine Halteöffnung 25 im hinteren Bereich des Handgriffs 14. Mit dem Haken 24 hält sich die Staubbox 21 zusätzlich am Gehäuse 12 der Handwerkzeugmaschine 10 fest, so daß die Gehäusestruktur der Staubbox 21 mit besonders dünnen Wandquerschnitten und damit besonders leicht gebaut werden kann.

Der Deckel 23 der Staubbox 21 hält sich an der Oberkante 32 der Staubbox 21, die einen umlaufenden Wulst 33 bildet, federelastisch überrastend mit seinem Schnapprand 42 kraft- und formschlüssig besonders dicht fest.

Die Unterseite 34 der Staubbox 21 verläuft gegenüber der Längsachse des Einblasstutzens 22 geneigt, so daß die Staubbox 21 im Längsschnitt keilförmig gegenüber der Achse 35 verläuft und sich zur Handwerkzeugmaschine 10 hin verjüngt. Die Oberseite 36 des Deckels 23 trägt kreisrunde Luftaustrittlöcher 40, denen ein als Faltenfilter ausgestaltetes Filterelement 48 aus Spezialpapier vorgeschaltet ist. Außerdem ist die Oberseite 36 des Deckels 23 im Bereich des Hakens 24 mit einem in die Staubbox 21 gerichteten Einzug 38 mit u-förmig verlaufender Kontur versehen, der die Struktur des Deckels 23 verstift und Freiraum zum Durchtritt größerer, weiter ausladender Gehäusekonturen anderer Handwerkzeugmaschinen bietet.

Die Staubbox 21 trägt auf gegenüberliegenden Seiten in ihrem vorderen Bereich nahe dem Einblasstutzen 22 zwei seitliche Einzüge 44, die ein Untergreifen des Deckels 23 durch die Finger des Bedienenden und damit ein bequemes Öffnen des Deckels 23 erleichtern.

Der Deckel 23 trägt einstückig zwei parallel zu den Seitenkanten 58 der Staubbox 21 verlaufende Seitenlamellen 46, die kielartig in das Innere der Staubbox 21 hineinragen und eine seitliche Begrenzung und einen mechanischen Schutz des Filterelements 48 bilden, falls der Deckel von der Staubbox 21 abgenommen und abgelegt wird bzw. falls der Staub vom Filterelement 48 abgeklopft wird.

Der Einblasstutzen 22 der Staubbox 21 weist im Inneren eine umlaufende Dichtlippe 50 auf, die den Ausblasstutzen 20 der Handwerkzeugmaschine luftdicht umschließt. Außerdem trägt der Einblasstutzen 22 der Staubbox 21 oben und unten Rippen 52, die die Steifigkeit der Staubbox 21 bei kleinem Wandquerschnitt verbessern.

Fig. 2 zeigt die zuvor genannten Einzelheiten der Handwerkzeugmaschine 10 mit der Staubbox 21, wobei über die Fig. 1 hinaus besonders gut erkennbar sind: Der Einzug 38 des Deckels 23, die Löcher 40 zum Durchtritt der vom Staub gereinigten Ausblasluft nach außen und eine Wippe 26 zum überraschenden Befestigen der Staubbox 21 an der Handwerkzeugmaschine 10. Die Wippe 26 der Staubbox 21 ist als zweiarmiger Hebel ausgestaltet, dessen einer Arm als Tastenarm 28 und dessen anderer Arm als Rastenarm 29 ausgestaltet ist. Die Wippe 26 ist mittels eines Filmscharniers

30 schwenkbar am Einblasstutzen 22 der Staubbox befestigt. Der Rastarm 29 hält sich an einem nicht näher bezeichneten seitlichen Vorsprung des Gehäuses 12 der Handwerkzeugmaschine 10 im Bereich deren Ausblasstutzens 20 elastisch vorgespannt fest.

Deutlich wird auch, daß die Grundfläche des Handwerkzeugs 10 durch die rechteckige Schleifplatte 16 gebildet wird, und daß die Hinterkante 56 der Staubbox 21 bzw. des Deckels 23 nach außen gewölbt ist.

10 Die in Fig. 3 gezeigte Einzelheit der Staubbox 21 ohne Deckel 23 zeigt nochmals deren zu Fig. 1 und 2 erwähnten Einzelheiten. Außerdem wird der Wulst 23 deutlich, der mit der Oberkante 32 geschlossen umläuft und gemeinsam mit dem Schnapprand 42 (Fig. 1, 7) eine dicht schließende, bequem zu öffnende Verbindung zwischen dem Deckel 23 und der Staubbox 21 bilden. Außerdem sind die das seitliche Untergreifen des Deckels 23 und dessen Öffnen mit den Fingern erleichternden Einzüge 44 erkennbar. Deutlich erkennbar ist auch der Einblasstutzen 22 mit der umlaufenden

15 Dichtlippe 50, die auf gegenüberliegenden Seiten angeordneten Wippen 26 sowie deren je einer Tastenarm 28 und Rastenarm 29 mit innenliegender Rastkante 31 zum Eingreifen in eine Ausnehmung des Ausblasstutzens 20 zum formschlüssigen Festhalten der Staubbox 21 an der Handwerkzeugmaschine 10.

20 Fig. 4 zeigt den Längsschnitt der Staubbox 21 mit dem umlaufenden Wulst 33 an der Oberkante 32 der Staubbox 21, wobei besonders deutlich die Lage der Dichtlippe 50 innen im Einblasstutzen 22 der Staubbox 21 erkennbar ist.

25 Fig. 5 zeigt die Draufsicht der offenen Staubbox 21 mit der Oberkante 32, den Einzügen 44, dem Staubeinblasstutzen 22 und der Wippe 26. Besonders deutlich sind der Tastenarm 28 der Wippe 26 mit nicht näher bezeichneten Noppen, der Lastenarm 29 und die auf dessen Innenseite angeordnete Rastkante 31 zum Eingriff in eine nicht näher bezeichnete Ausnehmung der Handwerkzeugmaschine 10.

30 Fig. 6 zeigt die räumliche Draufsicht des Deckels 23 der Staubbox 21 mit den runden Luftdurchtrittslöchern 40, die den Deckel 23 durchbrechen, der gewölbten Hinterkante 56, 40 den geraden Seitenkanten 58, sowie der geraden Vorderkante 54. Deutlich sichtbar ist auch der Haken 24, der nach oben und vorn abgewinkelt aus dem in den Deckel 23 eingeprägten Einzug 38 austritt. Darüberhinaus sind die mit dem Deckel 23 einstückigen, kielartig nach unten ragenden Seitenlamellen 46 erkennbar, die als mechanischer Schutz vor Beschädigung des rippenartig nach unten ausgerichteten Faltenfilters 48 dienen.

35 Fig. 7 zeigt eine räumliche Ansicht der Unterseite des Deckels 23, wobei der Schnapprand 42, die kielartigen Seitenlamellen 46 und das mit in Längsrichtung der Staubbox 21 verlaufenden rippenartigen Lamellen 47 versehene, als Faltenfilter ausgestaltetes Filterelement 48 erkennbar werden. Darüberhinaus ist die nach außen gewölbte Hinterkante 56, die gerade Vorderkante 54 und die geraden Seitenkanten 58 sichtbar.

40 Aus dem Querschnitt des Deckels 23 gemäß Fig. 8 wird die Anordnung der kielartigen Seitenlamellen 46, der umlaufende Schnapp-Rand 42, der Einzug 38 mit dem nach oben austretenden Haken 24 und die leicht gewölbt nach oben bzw. außen verlaufende Oberseite 36 mit den Luftdurchtrittsöffnungen 40 deutlich erkennbar.

45 Fig. 9 zeigt die Einzelheit des als Lamellenfilter ausgebildeten Filterelements 48 zum nicht lösbarer Einsatz in den Deckel 23. Dessen Filterlamellen 47 verlaufen rippenartig parallel zu den Seitenlamellen 46 des Deckels 23 bzw. in Längsrichtung der Staubbox 21. Außerdem wird aus Fig. 9 klar, daß die Filterlamellen 47 durch mäanderartiges Falten und Ausprägen einer ebenen Filterplatte oberflächenvergrö-

Bernd hergestellt wurden.

Die in Fig. 10 gezeigte Vergrößerung einer einzelnen Filterlamelle 47 zeigt deren mäanderförmige Ausgestaltung sowie seitliche Ausprägungen. Diese Ausgestaltung bewirkt, daß bei Ansammlung einer bestimmten kritischen Staubmenge diese, der Schwerkraft folgend sich von der Filterlamelle 47 löst, um nach unten hin die Staubbox 21 zu fallen und das Filterelement 48 für einen optimalen Luftdurchtritt freizugeben.

#### Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine (10) mit einer in ihrem Gehäuse (12) angeordneten Staubabsaugung (19) und mit einem dieser nachgeschalteten Ausblasstutzen (20), an dem lösbar eine Staubbox (21) zum Staubmischen, insbesondere freitragend, mit ihrem Einblasstutzen (22) befestigbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die – bis auf zwei Seiten – luftdichte Staubbox (21) mit Be- festigungsmitteln (26) überrastend lösbar am Gehäuse (12) arretierbar ist, wobei sich die Staubbox (21) mit einem auf ihrer Oberseite (36) angeordneten Vorsprung (24), insbesondere Haken, am Gehäuse (12), vorzugsweise an dessen äußerstem Bereich, lösbar festhält, daß die Oberseite (36) der Staubbox (21) Luftraustrittsöffnungen (40) aufweist, wobei auf deren Innenseite ein staubdichtes Filterelement (48), insbesondere Faltenfilter, angeordnet ist.
2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Staubbox (21) ein Kasten mit lösbarem Deckel (23) ist, der die Oberseite bildet.
3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (23) nach außen gewölbt ist und, insbesondere runde, Austrittsöffnungen (40) zum Luftdurchtritt trägt, wobei zwischen seiner Innenseite und dem Filterelement (48) ein Zwischenraum gebildet wird.
4. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Staubbox (21) auf einander gegenüberliegenden Seiten Einzüge (44) zum Untergreifen und Abnehmen des Deckels (23) trägt.
5. Handwerkzeugmaschine (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Staubbox (21) im Bereich ihres Einblasstutzens (22) eine umlaufende Dichtlippe (50) trägt zum dichten Umgreifen des Ausblasstutzens (20) der Handwerkzeugmaschine (10).
6. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Staubbox (21) im Bereich ihres Einblasstutzens (22) seitlich außen Arretiermittel (26) trägt zum überraschenden Festhalten am Gehäuse (12).
7. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Arretiermittel je ein wippenartiger, zweiarmiger Hebel (28, 29) auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Einblasstutzens (22) angeordnet ist, der, insbesondere einstückig, mittels eines Filmscharniers (30) am Einblasstutzen (22) befestigt ist.
8. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der wippenartige Hebel einen Tastenarm (28), insbesondere mit rändelartiger Oberflächenstruktur, und einen Rastenarm (29) mit einer Rastkante (31) zum formschlüssigen Eingriff in das Gehäuse (12) aufweist.
9. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterseite (34) der Staubbox (21) gegenüber der Achse

des Ausblasstutzens (20) der Handwerkzeugmaschine (10) und gegenüber der Oberseite (36) bzw. dem Deckel (23) nach hinten abgewinkelt so verläuft, daß die Staubbox (21) sich keilartig zum Gehäuse (12) hin verjüngt.

10. Handwerkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Staubbox (21) an ihrem Einblasstutzen (22) ein Ventil trägt, das den Einblasstutzen (22) beim Aufstecken der Staubbox (21) auf den Ausblasstutzen (20) öffnet und das den Einblasstutzen (22) schließt, sobald die Staubbox (21) vom Ausblasstutzen (20) gelöst ist.

---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---

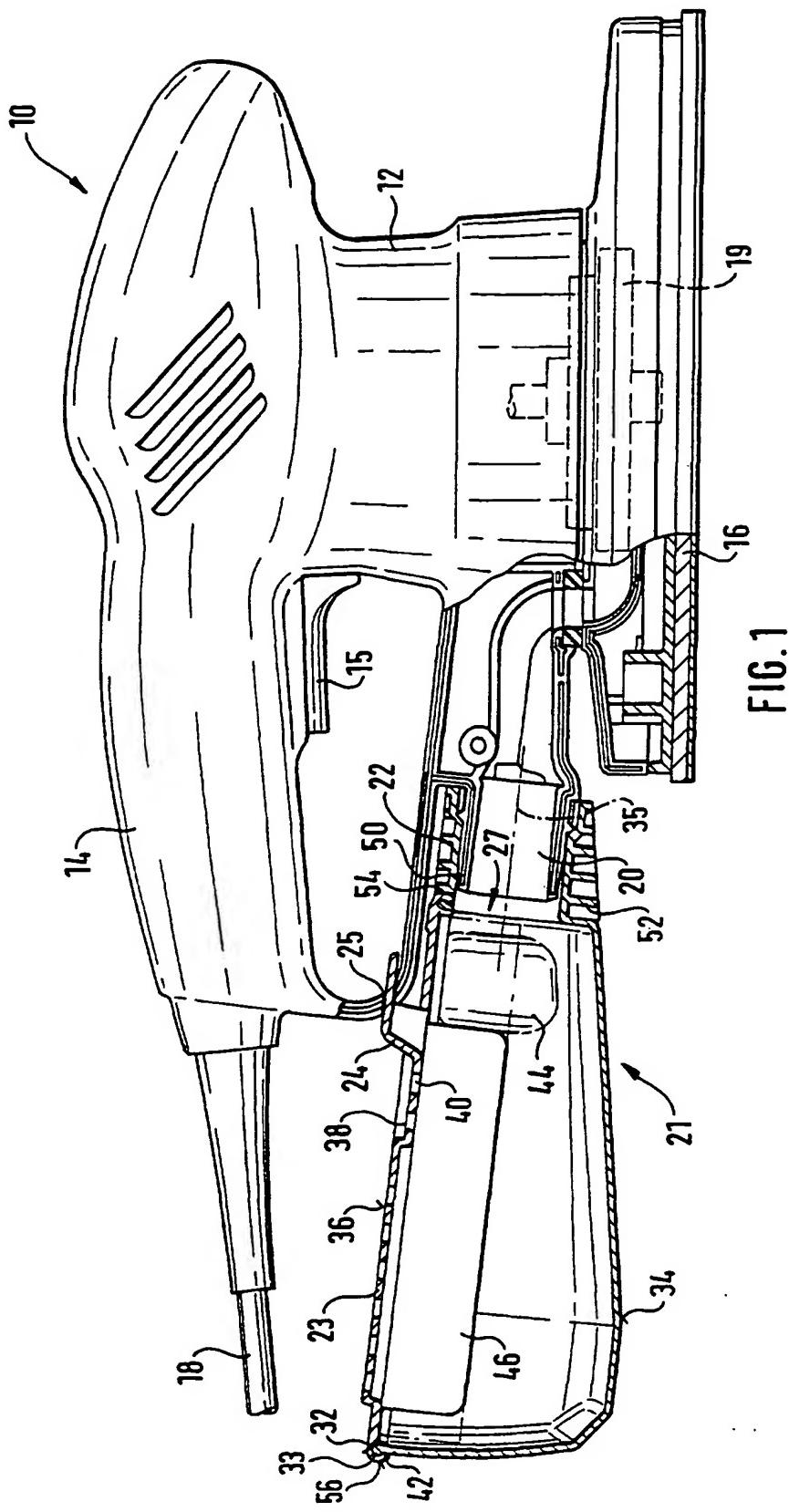


FIG. 1

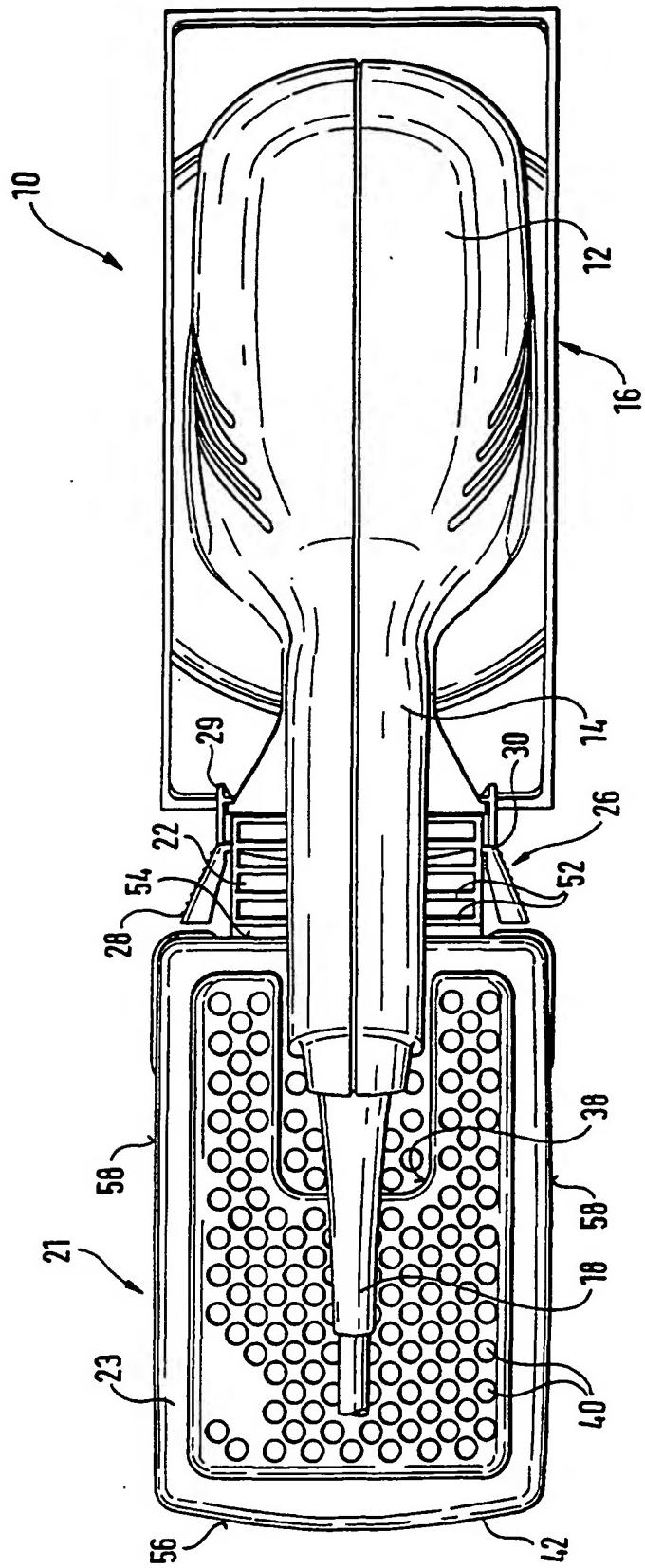
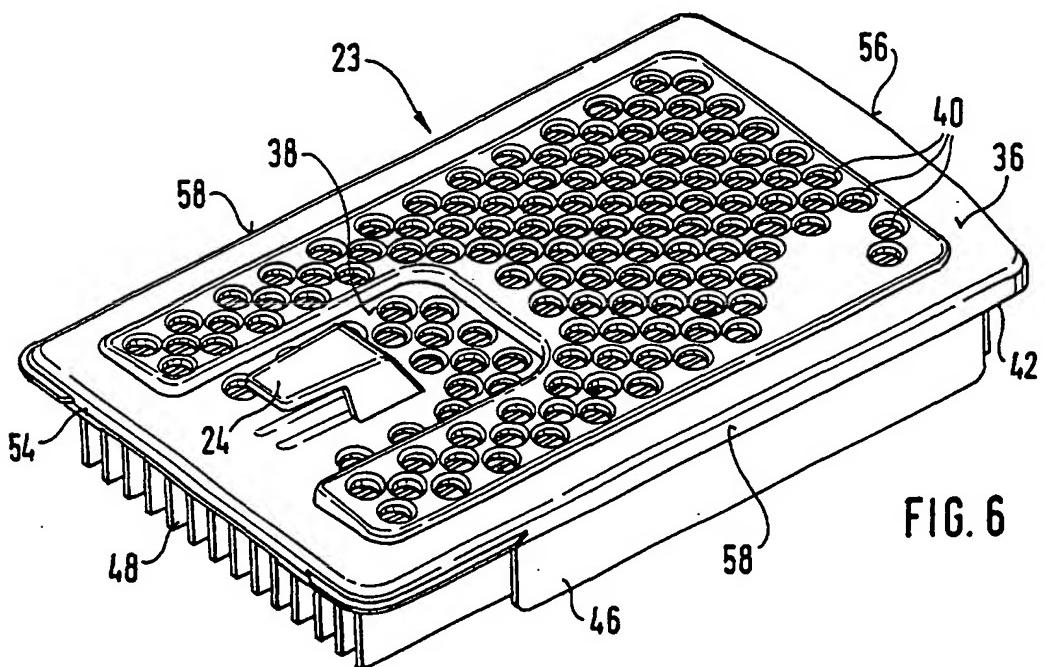
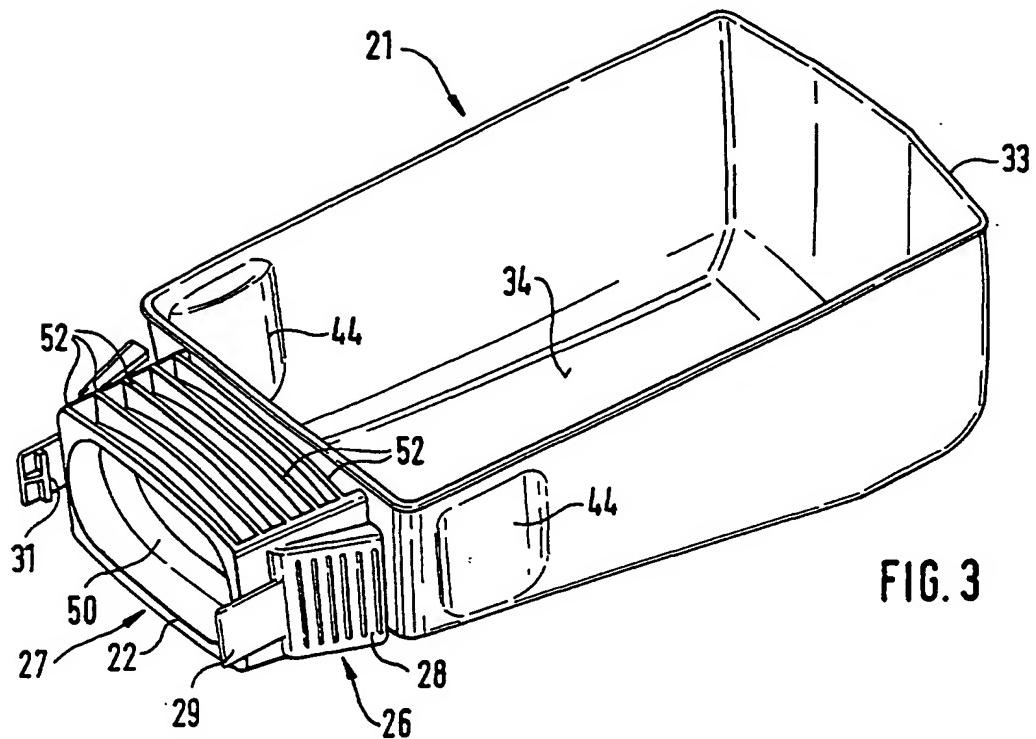


FIG. 2



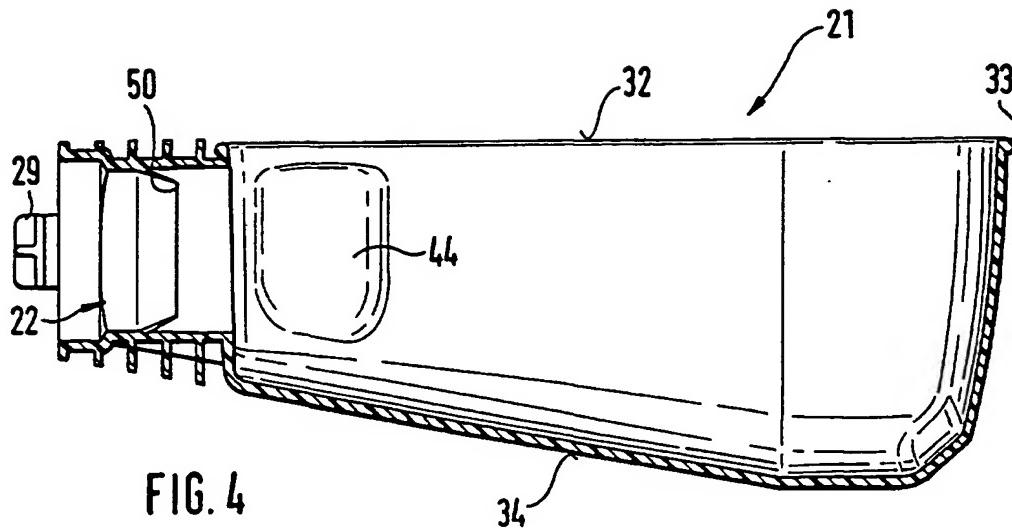


FIG. 4

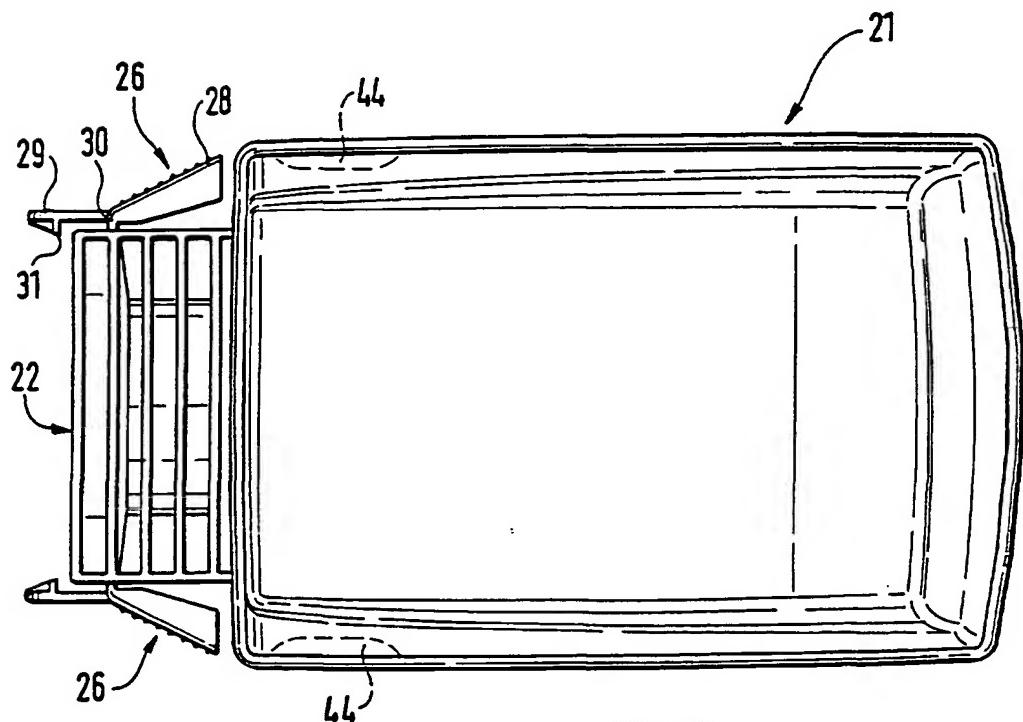
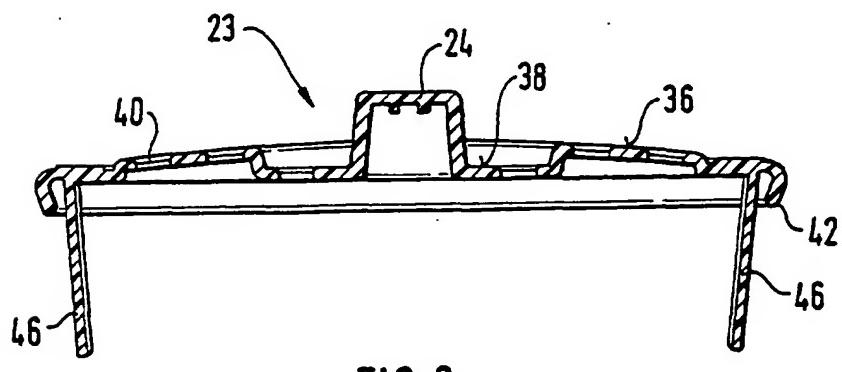
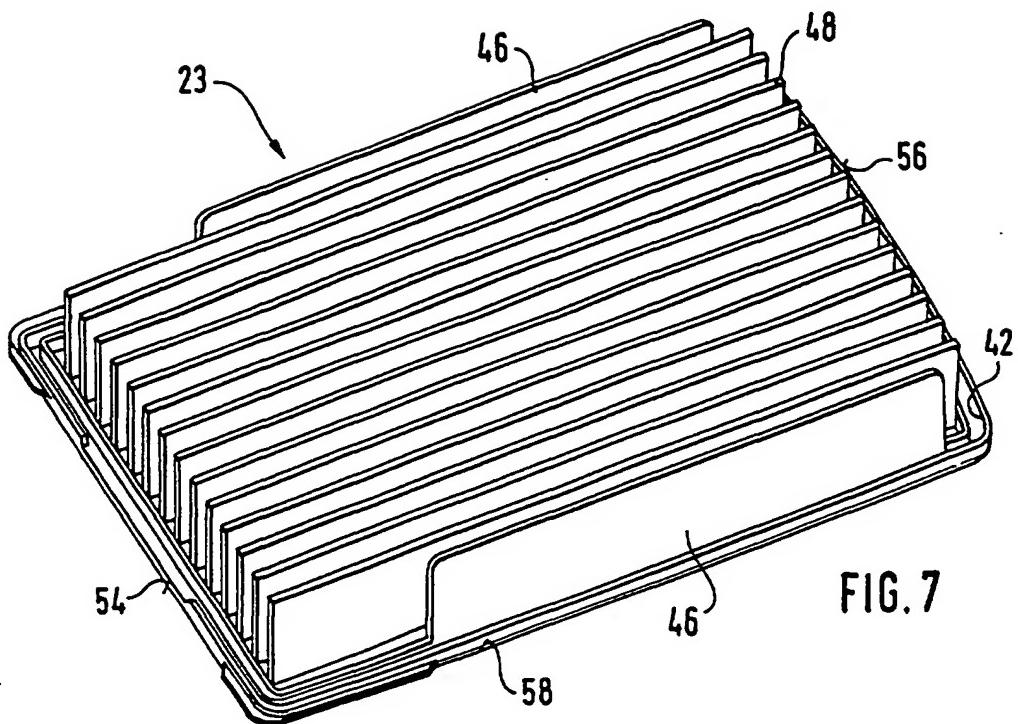


FIG. 5



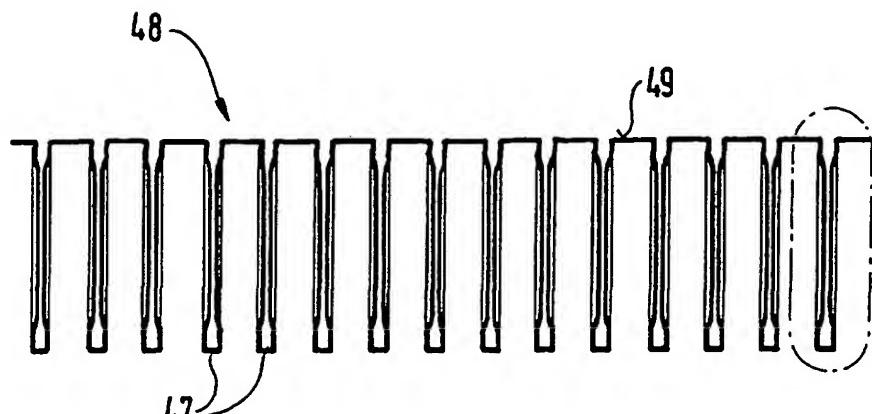


FIG. 9

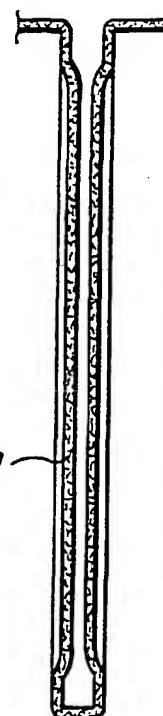


FIG. 10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**